



Zala Kržičnik,
Žiga Kozinc^{1,2}

Preventiva in zdravljenje patelofemoralne bolečine: pregled že opravljenih sistematičnih pregledov in metaanaliz

Izvleček

Patelofemoralna bolečina je opredeljena kot bolečina v sprednjem delu kolena, ki izhaja iz sklepa med pogačico in stegnenico. Poznavanje literature s tega področja je pomembno, saj gre za eno najpogostejših mišično-skeletnih poškodb, ki prizadene mlade in aktivne odrasle osebe. V tem članku smo na podlagi pregleda sistematičnih preglednih člankov in metaanaliz raziskali, kakšne intervencije so najučinkovitejše za preventivo in zdravljenje te poškodbe. Rezultati pregleda literature kažejo, da je tako za preventivo kot za zdravljenje patelofemoralne bolečine najučinkovitejša vadba za krepitev mišic kolka in kolena. Za uporabo drugih konservativnih intervencij ni dovolj dokazov o njihovi učinkovitosti. Na podlagi pregleda literature smo ugotovili, da sta preventiva in zdravljenje patelofemoralnega sindroma podprta z malo dokazi, zato bi bile potrebne nadaljnje raziskave, ki bi omejeni temi bolje raziskale.

Ključne besede: patelofemoralni sindrom, preventivni program, zdravljenje.



Prevention and treatment of patellofemoral pain: an umbrella review of existing systematic reviews and meta-analyses

Abstract

Patellofemoral pain is defined as pain in the anterior part of the knee, in the region between patella and femur. The knowledge of this injury is important, as it is one of the most common musculoskeletal injuries affecting young and active adults. In this article, we performed an umbrella review of the existing systematic reviews and meta-analyses to determine the most effective treatments for this pain syndrome. The results of the literature review suggest that hip and knee-strengthening exercises are the ultimate for prevention and improvement of the syndrome. The evidence on the effectiveness of other conservative treatment methods is scarce. Based on our review of the literature, we found that the prevention and treatment of patellofemoral pain are supported by limited evidence, and further research would be needed to explore these topics further.

Keywords: patellofemoral pain syndrome, prevention programme, treatment.

¹Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Izola

²Univerza na Primorskem, Inštitut Andrej Marušič, Koper

■ Uvod

Based on our review of the literature, we found that the prevention and treatment of patellofemoral pain are supported by limited evidence (Espí-López, Arnal-Gómez, Balasch-Bernat in Inglés, 2017; Santos, Oliveira, Ocarino, Holt in Fonseca, 2015; Thomson, Krouwel, Kuisma in Hebron, 2016), ali po njih. Pri večjih obremenitvah lahko pri upogibu kolena pride tudi do krepitacij in nestabilnosti sklepa (Alba-Martín idr., 2015; Espí-López idr., 2017). PFPS lahko izvira iz specifičnih patologij, kot so patelofemoralni hondritis, hondropatija, hondromalacija in subluksacija pogačice (Espí-López idr., 2017). Bolečina pri PFPS se največkrat pojavi pri aktivaciji iztegovalk kolena ali zadrževanju kolena v upognjenem položaju (Santos idr., 2015; van der Heijden, Lankhorst, van Linschoten, Bierma-Zeinstra in van Middelkoop, 2015). PFPS prizadene predvsem mlade in aktivne osebe, stare od 10 do 50 let (Ashnagar idr., 2021; Winters idr., 2020). Zanj je značilno, da simptomi vztrajajo dalj časa/več let in se ponavljajo (Winters idr., 2020), saj 90 % bolnikov poroča o bolečini, ki traja štiri leta, 25 % pa jih poroča o simptomih, ki trajajo do 20 let (Nascimento, Teixeira-Salmela, Souza in Resende, 2018). Vse to je povezano s pogosto uporabo protibolečinskih zdravil, znižanjem ravni telesne aktivnosti in nizko kakovostjo življenja (Winters idr., 2020).

PFPS običajno nastane zaradi neravnovesja sil, ki nadzorujejo gibanje pogačice med upogibom in iztegom kolena, zlasti pri preobremenitvi sklepa (Espí-López idr., 2017). V preteklosti so vzrok za PFPS iskali predvsem v zmogljivosti štiriglave stegenske mišice (ŠSM), saj se lahko zaradi lokalnih neravnovesij med mišicami v predelu kolena poveča obremenitev patelofemoralnega sklepa (Manojlović, Kozinc in Šarabon, 2021). Nedavne študije pa kot pomemben dejavnik, ki vpliva na PFPS, omenjajo šibkost kolčnih mišic, zlasti odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka (Magalhães idr., 2010; Powers, 2003). Diagnoza PFPS temelji na podlagi izključitve drugih patologij kolena, kot so Hoffov sindrom, Osgood-Schlatterjev sindrom, Sinding-Larsen-Johanssonov sindrom, sindromi plike in poškodbe vezi (van der Heijden idr., 2015). Pri kliničnih testih so najboljše natančnost pokazali test aktivne nestabilnosti, test bolečine med vzpenjanjem po stopnicah, Clarkov test in test bolečine pri daljšem sedenju (Cook, Mabry, Reiman in Hegedus, 2012). Čeprav ni dokazano, kateri test bi bil najboljši za postavitve dia-

gnoze, so v eni izmed študij poročali, da naj bi manevriranje v počepu povzročilo PFPS pri 80 % oseb, palpacija patelarnih vezi pa pri 75 % oseb (Manojlović idr., 2021).

Epidemiologija

PFPS je pogosto mišično-skeletno stanje z letno prevalenco 23 % pri splošni populaciji odraslih in 29 % pri mladostnikih (Manojlović idr., 2021; Na idr., 2021; Wallis, Roddy, Bottrell, Parslow in Taylor, 2021). Zaradi biomehanskih dejavnikov so ženske bolj dovzetne za nastanek PFPS (Scali, Roberts, McFarland, Marino in Murray, 2018), kar potrjujejo tudi epidemiološke študije, ki kažejo dvakrat večjo verjetnost za nastanek poškodbe pri ženskah (Smith idr., 2018; Thomson idr., 2016). PFPS se pogosteje pojavi zlasti med 15. in 30. letom ter pomeni od 25 do 40 % vseh poškodb v športni medicini (Ashnagar idr., 2021; Espí-López idr., 2017; Jayaseelan, Scalzitti, Palmer, Immerman in Courtney, 2018). PFPS torej prizadene posameznike vseh starosti in ravni aktivnosti (Dischiavi, Wright, Tarara in Bleakley, 2021). Smith idr. (2018) so v študiji poročali o 22,7-odstotni letni prevalenci v splošni populaciji, 35,7-odstotni pri profesionalnih kolesarjih in 28,9-odstotni pri mladostnikih. Omenjeni avtorji so poročali tudi o incidenci med vojaško populacijo, in sicer o 9,7–571,4 primera na 1000 oseb na leto. Do tako visokih števil so prišli, ker so udeleženci vojaški rekruti in niso vajeni intenzivnih telesnih dejavnosti. Študije z nižjimi incidencami so bile opravljene med vojaško populacijo, pri kateri je visoka stopnja fizične pripravljenosti pogoj za zaposlitev. Poročali so o 9,7–349,1 primera na 1000 oseb na leto. V splošni populaciji je bila 10-tedenska incidenca začetnih tekačev primerljiva z incidenco vojaških rekrutov, in sicer 1080,5 primera na 1000 oseb na leto (Smith idr., 2018).

Dejavniki tveganja

PFPS je posledica medsebojnega delovanja anatomskih, biomehanskih, psiholoških, socialnih in vedenjskih dejavnikov (Na idr., 2021). Stegнення in golenica imata pomemben vpliv na gibanje pogačice in s tem na PFPS (Powers, Witvrouw, Davis in Crossley, 2017). Spremenjeno gibanje pogačice je lahko posledica več dejavnikov. Večina raziskav se je osredotočila na lokalne dejavnike, zaradi katerih se poveča obremenitev patelofemoralnega sklepa, kot so neravnovesja med medialno (m. vastus medialis) in lateralno široko mišico

(m. vastus lateralis) ter splošno pomanjkanje moči ŠSM (Manojlović idr., 2021; Na idr., 2021). Kot navajajo omenjeni avtorji, je pomemben dejavnik, ki vpliva na PFPS, tudi pomanjkanje moči kolčnih mišic. Zmanjšana moč odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka namreč lahko povzroči nepravilno poravnavo spodnjih okončin in povečano obremenitev patelofemoralnega sklepa (Manojlović idr., 2021; Na idr., 2021; Saltychev idr., 2018; van der Heijden idr., 2015).

Ženske z zgodovino PFPS in tiste brez nje ga se v biomehanskih dejavnikih opazneje ne razlikujejo. Zaradi funkcionalne pomanjkljivosti se jim lahko razvije omenjeni sindrom, ki je posledica šibkih mišic kolka in kolena (Scali idr., 2018). Pri ženskah je večja verjetnost za pojav PFPS, saj imajo spremenjeno kinematiko pri dinamičnih nalogah, povečan Q-kot in povečano zunanjo rotacijo goleni (Lankhorst, Bierma-Zeinstra in van Middelkoop, 2012; Scali idr., 2018; Thomson idr., 2016). Dejavniki tveganja je tudi šibkost iztegovalk kolena ter odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka (Prins in van der Wurff, 2009; Thomson idr., 2016).

Scali idr. (2018) navajajo, da so dejavniki tveganja za razvoj PFPS različni, vključno s povečano pronacijo stopala, povečano notranjo rotacijo golenice in mišičnim neravnovesjem. Odrasli s PFPS naj bi imeli tudi višji indeks telesne mase, mladostniki pa ga imajo v normalnih vrednostih. Uporaba patelofemoralne opornice in izboljšanje tehnike teka lahko zmanjšata tveganje za PFPS, in sicer za 60–79 %, vendar so za to na voljo le dokazi nizke kakovosti (Culvenor, van Middelkoop, Macri in Crossley, 2020).

■ Metode

Namen članka je s pregledom literature ugotoviti, kateri so najučinkovitejši pristopi k preventivi pred nastankom PFPS, ter preučiti učinkovitost vadbenih intervencij na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnih sposobnosti pri osebah s PFPS. Ob precejšnji količini literature smo opravili t. i. krovní pregled (»umbrella review«), v katerem smo vključili sistematične preglede literature in metaanalize, pridobljene na spletnem portalu Pubmed. Uporabili smo iskalni niz »(patellofemoral pain OR patellofemoral syndrome) AND (exercise OR training OR treatment OR prevention OR risk factors) AND (meta-analysis OR systematic review)«.

Iskalnik niz je ponudil 208 zadetkov. Po pregledu naslovov nam je ostalo 89 člankov, po pregledu povzetkov pa 32 člankov. Po pregledu celotne vsebine člankov smo izločili še 13 člankov. Analiza člankov je kvalitativna. Iz metaanaliz smo v primerih, ko je bilo smiselno, izpisali mere velikosti učinka, kot sta povprečna razlika (angl. mean difference, MD) in standardna razlika povprečij (angl. standard mean difference, SMD), ter v nekaterih primerih mere razmerja tveganja.

Rezultati

Študije primerjave učinkovitosti različnih vadb

Harvie, O'Leary in Kumar (2011) so v sistematičnem pregledu ocenili parametre vadbenih programov za osebe s PFPS. Pregledali so deset visokokakovostnih študij, v katerih je bilo skupaj 14 intervencijskih programov, vključene pa so bile osebe obeh spolov s PFPS, stare od 14 do 65 let. Vsi programi so bili osredotočeni na aktivne vaje odprte kinetične verige (OKV) in zaprte kinetične verige (ZKV), večina intervencij pa je vključevala tudi pasivno raztezanje. Na podlagi pregleda rezultatov so ugotovili, da ima vadbena intervencija, ki vključuje krepitev ŠSM, zadnjične mišice, odmikalk, primikalk in zunanjih rotatorjev kolka z vajami, kot so izteg kolena, počep, kolesarjenje na sobnem kolesu, izometrična vadba ŠSM, aktivno dvigovanje iztegnjene noge ter hoja po stopnicah, pozitiven učinek na bolnike s PFPS. V večini študij so izvajali progresivni način vaj in ugotovili, da je za pozitiven učinek najbolje izvajati od dve do štiri serije s po vsaj desetimi ponovitvami, in sicer šest tednov ali več. Optimalno je izvajanje vadbe pet ali več dni na teden, vendar je pogostost vadb odvisna tudi od njene vrste in ciljev, ne smemo pa pozabiti niti na načelo preobremenitve. Na podlagi rezultatov študij priporočajo tudi izvajanje vaj za izboljšanje gibljivosti spodnjega dela telesa, predvsem raztezanje sprednjih stegenskih mišic, iliotibialnega trakta in dvoglave mečne mišice, čeprav samo raztezanje ne pripomore k zmanjšanju bolečine. V nekaterih študijah so uporabili tudi splošne vaje, ki so vključevale progresivni program hoje oz. teka in stabilizacijske vaje. Po pregledu so ugotovili, da so vadbeni programi učinkoviti tudi v kombinaciji z drugimi načini zdravljenja, kot so mobilizacija in taping pogačice ter izobraževanje.

Alba-Martín idr. (2015) so v okviru pregleda desetih študij analizirali učinkovitost kon-

servativnega zdravljenja pri osebah s PFPS. Dve študiji sta uporabljali vaje za ŠSM, sedem vaje za zunanje rotatorje in odmikalk kolka, ena študija pa je poleg telesne vadbe obravnavala tudi raztezne vaje. Pri vseh intervencijah so poročali o zmanjšanju bolečine in izboljšanju funkcije, intervencija z raztezni vajami pa je izboljšala tudi obseg gibljivosti kolena, pri čemer se je kot najučinkovitejša izkazala tehnika proprioceptivne živčno-mišične facilitacije (PNF). Kot najučinkovitejši protokol se je izkazala vadba za krepitev zunanjih rotatorjev in odmikalk kolka (najverjetneje zaradi biomehanskih vplivov omenjenih mišic na poravnavo stegenice) ter kombinirana vadba za krepitev zunanjih rotatorjev in odmikalk kolka in ŠSM. Avtorji navajajo, da lahko izolirano izvajanje vaj za krepitev ŠSM v začetni fazi rehabilitacije draži patelofemoralne strukture zaradi učinkov velikega pritiska in sile, ki med vajami deluje na ŠSM.

Frye, Ramey in Hart (2012) so pregledali deset študij in analizirali 433 oseb s PFPS s povprečno starostjo 29 let. Ugotovili so, da predvsem vadba – pa tudi počitek – izboljša funkcijo in zmanjša bolečino pri osebah s PFPS, vendar pa po pregledu rezultatov ne vedo, kakšen vadbeni protokol bi bil najučinkovitejši. V pregledanih študijah so bili protokoli dolgi od tri do osem tednov. Ugotovili so, da so vaje OKV in ZKV enako učinkovite ter da so za izboljšanje PFPS pomembne krepitev ŠSM, odmikalk kolka in zadnjičnih mišic ter vaje za gibljivost. PFPS lahko izboljšamo tudi s krepitevjo trebušnih mišic ter odmikalk in rotatorjev kolka. Kot so še ugotovili, je dva- do trikrat večja verjetnost, da bodo osebe z bolečino, ki ne izvajajo vadbenega protokola, vzele nesteroidna protivnetna zdravila v primerjavi z osebami, ki izvajajo vadbo. Po pregledu študij so sklepali, da so večji učinki zdravljenja doseženi pri osebah, ki so prejele navodila in smernice med izvajanjem študije. Vadbene intervencije torej pozitivno vplivajo na osebe s PFPS, vendar pa rezultati kažejo, da se izboljšave ne bodo ohranile pri vseh osebah po prenehanju kratkoročnega spremljanja.

Peters in Tyson (2013) sta v sistematični pregled vključila osem študij ter primerjala učinkovitost proksimalnih vaj z vajami za kolena pri osebah s PFPS ter njihovim vplivom na bolečino in funkcijo. Intervencije proksimalne vadbe so izboljšale kratkoročne in dolgoročne rezultate delovanja ter zmanjšale bolečine z večjimi izboljšavami kot intervencije za krepitev mišic ko-

lena. Verjetno zato, ker proksimalne vaje izboljšajo proksimalno-distalno poravnavo spodnje okončine in s tem zmanjšajo obremenitev patelofemoralnega sklepa. To je pomembno pri razdraženem PFPS, pri katerem bi povečanje obremenitve na patelofemoralni sklep na začetku lahko povečalo bolečino in oteklino. V tem primeru bi lahko bil začetek s proksimalnimi vajami koristnejši. Nasprotno pa izboljšanje funkcije in bolečine samo z vajami za kolena zagotavlja možnost zdravljenja za bolnike, ki proksimalnih vaj ne bi mogli končati zaradi bolečine v kolku, medenici ali ledvenem delu hrbta. Nekateri protokoli so vključevali vaje, ki so obremenile mišice prek dveh sklepov, kot je počep, ki aktivira ŠSM, zadnje stegenske mišice, dvoglavo mečno mišico in veliko zadnjično mišico. Avtorja sta ugotovila, da so intervencije proksimalne vadbe, opisane v študijah, pozitivno vplivale na dolgotrajno zmanjšanje bolečine kljub razlikam v trajanju programa, vrstah vključenih vaj in predpisanih parametrih, medtem ko imajo programi za kolena različno učinkovitost.

Lack, Barton, Sohan, Crossley in Morrissey (2015) so v sistematičnem pregledu in metaanalizi pregledali 14 študij ter ovrednotili učinke rehabilitacije proksimalnih mišic na bolečino in funkcijo pri osebah s PFPS. V študijah so rehabilitacijske vaje izvajali od tri- do sedemkrat na teden, pri čemer se je intenzivnost med študijami razlikovala. Dokazi kažejo, da proksimalna rehabilitacija v kombinaciji z rehabilitacijo ŠSM ali brez nje kratkoročno in srednjeročno vpliva na zmanjšanje bolečine (SMD = 0,55) in izboljšanje funkcije pri osebah s PFPS (SMD (kratkoročno) = 0,42; SMD (srednjeročno) = 1,32). Za dolgoročne učinke omejeni dokazi kažejo, da ima kombinirana rehabilitacija proksimalnih mišic in ŠSM več pozitivnih učinkov na bolečino in delovanje (SMD = 0,58) v primerjavi z rehabilitacijo ŠSM (SMD = 0,07). Dokazi kažejo, da ima proksimalna rehabilitacija v kombinaciji z rehabilitacijo ŠSM z uporabo vaj v OKV in ZKV boljši učinek na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnih rezultatov pri osebah s PFPS, in sicer kratkoročno, srednjeročno in dolgoročno v primerjavi z rehabilitacijo ŠSM.

Scali idr. (2018) so pregledali pet študij in analizirali učinkovitost vadbenega protokola večsklepne vadbe v primerjavi z enosklepno pri zmanjševanju bolečine in izboljšanju funkcije pri ženskah s PFPS. Meritve so bile ocenjene v dveh časovnih točkah: pred zdravljenjem in takoj po njem (kratkoroč-

no), tri študije pa so ocenile tudi bolečino in funkcijo po koncu zdravljenja (dolgoročno). Kratkoročni in dolgoročni rezultati kažejo na večji učinek in zmanjšanje bolečine večsklepne vadbe v primerjavi z enosklepno pri ženskah s PFPS (SMD = 0,87). Študije so tudi pokazale, da je večsklepna vadba kratkoročno (SMD = 0,46) in dolgoročno (SMD = 0,97) učinkovitejša od enosklepne pri zmanjšanju bolečine med funkcionalnimi aktivnostmi, kot so počep, tek, hoja in hoja po stopnicah. Za oceno funkcionalne zmogljivosti so v študijah uporabili različne teste, in sicer test enega skoka, test treh skokov, enonožni počep in test stopanja navzdol. Pokazali so večje učinke na izboljšanje funkcionalne zmogljivosti z večsklepno vadbo v primerjavi z enosklepno (SMD = 0,44). Rezultati torej podpirajo vadbeno intervencijo, ki lahko neposredno vpliva na mehansko pomanjkljivost, s katero se spopadajo ženske v kolčnem in kolenskem sklepu – povečan Q-kot in povečana notranja rotacija kolka, ki je lahko posledica zmanjšane moči ŠSM in zunanjih rotatorjev kolka. Krepitev mišic kolka in kolena lahko pripomore k boljši stabilnosti in drži v obeh sklepih, to pa lahko prepreči anatomske dejavnike, ki pri ženskah prispevajo k patelofemoralni bolečini. Posledično lahko takšna vadba pozitivno vpliva na bolečino in delovanje pri tej populaciji.

Študije primerjave učinkovitosti vaj za koleno in kolk ter kombinirane vaje

Thomson idr. (2016) so pregledali 21 študij ter ocenili učinek vadbe za krepitev mišic kolka in živčno-mišične vadbe pri osebah s PFPS. V nekaterih študijah so uporabili vaje za krepitev kolka, v nekaterih pa vaje za krepitev kolka in kolena. Večina vadbenih intervencij je bila usmerjena v krepitev odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka, ena študija pa je raziskala učinke izometričnega primika kolka. Študije so vključevale vaje OKV oz. ZKV ali pa kombinacije obeh. Vadba je potekala progresivno, v večini študij so jo izvajali trikrat na teden, in sicer od tri do 14 tednov. Dokazano je, da vadba za krepitev kolka ugodno vpliva na osebe s PFPS, programi za krepitev kolka in kolen pa so se izkazali kot enako učinkoviti. Pri obvladovanju PFPS so se izkazale kot učinkovite tako vaje OKV kot ZKV. Ena izmed pregledanih študij je pri moških s PFPS pokazala šibkost ŠSM, ni pa pokazala šibkosti mišic kolka. Incidenca PFPS se je po vadbi za krepitev kolkov zmanjšala. Živčno-mišična vadba za kolk je bila učinkovita za zmanjšanje bole-

čine, izboljšanje funkcije in izboljšanje kinematike kolka. Kljub omejenim dokazom, da živčno-mišična vadba ugodno vpliva na PFPS, so vadbo izvajale osebe, ki so med tem pokazale nenormalno poravnavo kolkov. Tekachi so spreminjali kinematiko teka in rezultati so bili v različnih populacijah različni, saj je pridobivanje gibalnih spretnosti zelo specifično za nalogo ter odvisno od starosti, spretnosti in stopnje aktivnosti.

Nascimento idr. (2018) so pregledali 14 študij, pri katerih so preučevali učinkovitost vadbe za krepitev kolka in kolen za povečanje moči, zmanjšanje bolečine in izboljšanje aktivnosti pri posameznikih s PFPS. Tri študije so primerjale vadbo za krepitev kolen in kolka s placebom (brez vadbe), 11 študij pa je primerjalo krepitev kolka in kolen s krepitvijo kolen. Glavne mišične skupine, ki so bile vključene v vadbo za krepitev kolka, so zunanji rotatorji ter odmikalk in iztegovalke kolka. Dokazano je, da je krepitev kolkov in kolen učinkovita pri zmanjševanju bolečine (MD = -3,3) in izboljšanju aktivnosti (SMD = 1,4) pri osebah s PFPS ter da v večji meri zmanjša bolečino (MD = -1,5) in izboljša aktivnost (SMD = 0,7) v primerjavi s samo krepitvijo kolen. Pomembno je, da so se koristi ohranile tudi po obdobju intervencije. Metaanalize so pokazale, da krepitev kolkov in kolen ni občutneje spremenila moči v primerjavi z intervencijo s placebom (brez vadbe) (SMD = 0,8) ali s krepitvijo kolen, kar je verjetno posledica nezadostnega trajanja ali intenzivnosti vadbe. Povprečno trajanje vadbe za moč v tem pregledu je bilo trikrat na teden (šest tednov), vendar pa se večina mišičnih prilagoditev zgodi po osmih do 12 tednih treninga. Trenutni dokazi torej niso zadostni, da bi podprli ali ovrgli učinkovitost vadbe za moč za povečanje mišične moči pri ljudeh s PFPS.

Rogan idr. (2019) so pregledali 12 študij in ocenili učinek vadbe za krepitev mišic kolka na bolečino in funkcijo pri osebah s PFPS. Rezultati metaanalize so ponudili dokaze o pozitivnem učinku vadbe za krepitev mišic kolka na bolečino pri bolnikih s PFPS (SMD = -1,91). Tudi kombinacija vadbe za krepitev mišic kolka in kolen je zmanjšala bolečino in izboljšala funkcionalno stanje v primerjavi s samo krepitvijo kolen (SMD = -0,99). Večina študij je uporabljala vaje OKV, vendar sta obe metodi, tudi vadba z vajami ZKV, pozitivno vplivali na bolečino in funkcionalno stanje. Ker imajo osebe s PFPS za 30–36 % manjšo moč zunanjih rotatorjev kolka in za 26–27 % manjšo moč odmikalk

kolka v primerjavi z zdravimi posamezniki, lahko vadba z veliko obremenitvijo v obdobju od dveh do osmih tednov izboljša mišično maso in poveča mišično moč do 25 %, če jo izvajamo štirikrat na teden. Sistematični pregled in metaanaliza sta torej pokazala, da lahko krepitev mišic kolka zmanjša bolečino in izboljša funkcionalno stanje pri bolnikih s PFPS, vendar je treba opozoriti, da je večina študij vključevala ženske in nešportnike.

Na idr. (2021) so v sistematičnem pregledu petih študij primerjali učinkovitost izolirane krepitve mišic kolkov v primerjavi s krepitvijo mišic kolen pri osebah s PFPS. Pregled rezultatov je pokazal, da je vadba za krepitev kolka in kolen učinkovita pri zmanjševanju bolečine in izboljšanju funkcije pri osebah s PFPS. Ugotovili so, da je bilo izboljšanje v skupinah z vadbo za krepitev kolka boljše v primerjavi s skupino z vadbo za krepitev kolen po intervenciji in po šestmesečnem spremljanju. V skupini s krepitvijo kolka so posamezniki po intervenciji pokazali večje povečanje moči odmikalk in iztegovalk kolkov kot pri bolnikih v skupini s krepitvijo kolen. Šibkost odmikalk in iztegovalk kolka namreč prispeva k PFPS. Avtorji so navedli, da učinkovita vadba za krepitev pri osebah s PFPS vključuje vsakodnevno izvajanje vaj v dveh do štirih serijah po vsaj deset ponovitev, in sicer vsaj šest tednov.

Manojlović idr. (2021) so s sistematičnim pregledom 21 študij in metaanalizo 13 študij preučili učinke različnih vadbenih programov na lajšanje bolečin, funkcionalno zmogljivost in moč mišic kolka pri osebah s PFPS. Ugotovili so, da so vadbeni programi za krepitev samo kolka oz. kolka in kolena učinkovitejši za lajšanje bolečin (MD = -1,71) in izboljšanje funkcije (SMD = 1,28) kot programi za krepitev samo kolena (MD = -0,94). Na podlagi rezultatov pregledanih študij so navedli, da med programi za krepitev kolka ter programi za krepitev kolka in kolen ni pomembne razlike. Potrdili so, da programi vadbe za krepitev kolka v večji meri pripomorejo k lajšanju bolečin in funkcionalnemu izboljšanju ter večjemu splošnemu povečanju mišične moči, predvsem odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka, kot programi vadbe za krepitev kolen. Avtorji domnevajo, da je izrazitejša lajšanje bolečin v kombiniranem programu vadbe za krepitev kolka in kolen posledica manjše obremenitve patelofemoralnega sklepa v primerjavi s programi vadbe za krepitev kolen. Večina študij je vključevala nadzorovane programe vadbe, ki so po ve-

čini trajali šest tednov, vadbo pa so izvajali trikrat na teden. Večina študij je uporabljala kombinacijo vaj z lastno telesno maso, napravami ali prostimi utežmi, dve študiji pa sta uporabljali samo vaje z lastno telesno maso. Vadbena enota je v povprečju trajala 30 minut, izvedli so pet vaj, število ponovitev se je postopno povečevalo, in sicer od pet do 30, prav tako se je povečevalo število serij – od ena do pet. Študije, ki so določile breme vaj, so navedle obremenitev 60–75 % 1RM.

Santos idr. (2015) so s sistematičnim pregledom sedmih študij preučili učinkovitost krepitve kolčnih mišic glede na intenzivnost bolečine, mišično moč in delovanje pri posameznikih s PFPS. Študije so uporabljale različne metode za ocenjevanje intenzivnosti bolečine, mišične moči in funkcije ter opisale različne protokole krepitve mišic kolka. Večina programov je bila namenjena progresivni krepitvi odmikalk in stranskih rotatorjev kolka v različnih položajih, vadbene intervencije pa so večinoma izvajali trikrat na teden. Avtorji so pregledali študije, v katerih so primerjali eksperimentalne skupine, te so izvajale vaje za krepitev kolka, in različne kontrolne skupine – v eni izmed teh so uporabljali omega-3 in kalcij, v drugi so izvajali vaje za krepitev ŠSM, v tretji vaje za krepitev kolenskih mišic, v četrti pa vadbene niso izvajali. V vseh primerih se je v eksperimentalnih skupinah bolečina zmanjšala, funkcija pa izboljšala. Poleg tega je ena študija pokazala, da so posamezniki, ki so krepili mišice kolka in kolen, imeli manj bolečin pri vzpenjanju in spuščanju po stopnicah leto dni po koncu zdravljenja v primerjavi s tistimi, ki so krepili le mišice kolena. To lahko kaže na dolgoročne pozitivne učinke povezovanja obeh mišičnih skupin pri intervenciji. Rezultati so torej pokazali, da ima krepitev mišic kolka pomembno vlogo pri zdravljenju oseb s PFPS, saj je ta intervencija učinkovita pri zmanjševanju intenzivnosti bolečine in izboljšanju funkcije. Vendar pa so bile ugotovitve o sposobnosti zdravljenja za izboljšanje mišične moči dvoumne.

Študije primerjave učinkovitosti vadbe, uporabe tapinga pogačice ter opornic in ortoz

Bolgia in Boling (2011) sta pregledala študije in predstavila posodobljene dokaze za konservativno zdravljenje PFPS. Po pregledu rezultatov sta ugotovila, da lahko vadba za krepitev kolka koristi posameznikom s PFPS. Zmerni dokazi podpirajo vadbo za

krepitev odmikalk in zunanjih rotatorjev kolkov. V vseh študijah so predpisali vadbo za krepitev mišic, in sicer tri serije po 10 do 15 ponovitev, vendar se pojavljajo dokazi za obravnavanjem mišične vzdržljivosti, zato bi se morali osredotočiti na večje količine, in sicer tri serije po 20 do 30 ponovitev, zlasti pri bolnikih, ki sodelujejo pri zahtevnejših dejavnostih, kot sta tek in skakanje. Dokazi kažejo, da je za zdravljenje PFPS pomembna tudi vadba za krepitev ŠSM, in sicer z obremenitvijo ali brez nje. Koristne so tako vaje z obremenitvijo, ki simulirajo funkcionalne aktivnosti, kot vaje brez obremenitve, zlasti pri osebah z izrazito šibkostjo ŠSM. O uporabi drugih intervencij, kot so taping pogačice, opornica za pogačico in koleno ter ortoze za stopala, pa avtorja nista mogla dati priporočil zaradi nedoslednih ali omejenih podatkov.

Saltychev idr. (2018) so s sistematičnim pregledom preučili 37 študij, za katere so ocenili dokaze o učinkovitosti konservativnega zdravljenja bolečine pri osebah s PFPS. Večina študij je bila premalo obsežnih in niso pokazale pomembnih učinkov zdravljenja. O klinično pomembnih učinkih na bolečino je poročalo sedem študij, ki so preučevale pulzna elektromagnetna polja v kombinaciji z domačo vadbo (MD = -33,0), vadbo za krepitev mišic kolka (MD = -65,0 in -32,0), vadbo za krepitev mišic kolka in kolen (MD = -40,0), PNF v kombinaciji z aerobno vadbo in raztezanjem (MD = -60,1), posturalno stabilizacijo (MD = -24,4) in opornico za pogačico (MD = -31,6). Vendar ni dokazov, da bi bila ena sama metoda zdravljenja učinkovita za vse osebe s PFPS.

Študije primerjave učinkovitosti vadbe, nasvetov in informacij, uživanja omega-3 in kalcija ter uporabe mišične elektrostimulacije

Kooiker, Van De Port, Weir in Moen (2014) so pregledali sedem študij in navedli dokaze za zdravljenje PFPS pod vodstvom terapevta s krepilnimi vajami za ŠSM v primerjavi z nasveti in informacijami. Tri študije so primerjale krepitev ŠSM (vaje z obremenitvijo ali brez nje) z nasveti in informacijami. V vseh treh študijah so posamezniki s PFPS, ki so izvajali vaje za krepitev ŠSM od štiri do osem tednov po trikrat na teden, poročali o nižji stopnji bolečine in boljšem delovanju takoj po intervenciji v primerjavi s tistimi, ki so prejeli informacije in nasvete. Pet študij je primerjalo krepitev ŠSM v kombinaciji z drugimi intervencijami z nasveti. Interven-

cija je trajala od štiri do 12 tednov, vadbo so izvajali dva- do trikrat na teden. V teh študijah so bile vaje za krepitev ŠSM dopolnjene z vajami za krepitev kolka in gibljivost ter tehnikami za mobilizacijo mehkih tkiv. Na splošno so posamezniki, ki so izvajali vaje za krepitev ŠSM v kombinaciji z drugimi intervencijami, takoj po tej poročali o zmanjšanju bolečine v primerjavi s tistimi, ki so prejeli samo nasvete. To torej dokazuje, da je krepitev ŠSM v kombinaciji z drugimi intervencijami učinkovitejša pri zmanjšanju bolečine kot nasveti in informacije pri ljudeh s PFPS, vendar pa ni dokazov, da je takšna intervencija učinkovita za izboljšanje funkcije. Krepitev ŠSM v kombinaciji z drugimi intervencijami je učinkovitejša pri zmanjševanju bolečine tudi po 12 mesecih. Rezultati te študije kažejo, da bi morala biti izolirana krepitev ŠSM trikrat na teden pomemben del zdravljenja posameznikov s PFPS.

Van der Heijden idr. (2015) so v sistematičnem pregledu vključili 31 študij, za katere so ocenili učinke vadbene terapije pri mladostnikih in odraslih s PFPS. Vaje so izvajali samostojno ali v kombinaciji z drugimi konservativnimi intervencijami. Primerjali so skupino, ki je izvajala vadbo, in kontrolno skupino brez zdravljenja; rezultati so pokazali izboljšanje pri bolečini in funkciji v skupini z vadbo. Primerjali so tudi vadbo in različne konservativne posege (uživanje omega-3 in kalcija; mišična elektrostimulacija). Ugotovili so, da ima vadba ugodnejše učinke na bolečino in funkcijo v primerjavi z uživanjem omega-3 in kalcija, pa tudi v primerjavi z mišično elektrostimulacijo. Med seboj so primerjali še različne tipe vadbe, in sicer nadzorovano vadbo in vadbo doma, vadbo z različnimi vrstami vaj (vaje OKV in ZKV, dinamične in statične vaje), vadbo za krepitev kolčnih mišic in vadbo za krepitev ŠSM ter vadbo z različnim trajanjem izvedbe (manj ali več kot tri mesece). Pregled je pokazal nizkokakovostne, vendar konsistentne dokaze, da lahko vadbena terapija pri osebah s PFPS povzroči klinično pomembno zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnih sposobnosti ter izboljša dolgoročno okrevanje. Vendar ni dovolj dokazov, da bi določili najboljšo vadbeno intervencijo, in ni znano, ali bi ta rezultat veljal za vse osebe s PFPS. Obstaja nekaj neakovostnih dokazov, da so lahko vaje za kolk in koleno učinkovitejše pri zmanjševanju bolečine kot samo vaje za koleno.

Študije učinkovitosti neoperativnega zdravljenja, manualne terapije in mobilizacije sklepov

Bizzini, Childs, Piva in Delitto (2003) so v starejšem sistematičnem pregledu pregledali 20 študij, ki so ocenjevale učinkovitost neoperativnega zdravljenja PFPS. Pregledali so, kako ortopedske intervencije, manualna terapija, modalitete, zdravila, akupunktura, vadba proti uporu in kombinirano zdravljenje vplivajo na bolnike s PFPS. Na podlagi rezultatov študij so ugotovili, da k zmanjšanju bolečine in izboljšanju delovanja bolnikov učinkovito pripomorejo akupunktura, krepitev ŠSM, uporaba opornice in kombinacija vadbe s tapingom pogačice. Pri bolnikih s prekomerno pronacijo so ugotovili, da nanje pozitivno vpliva uporaba ortopedskih pripomočkov. Študija, ki je vključevala manualno terapijo, ni dosegla zadostne kakovosti, enako velja za ledene obkladke, fonoforezo, ionoforezo in ultrazvočni kontrast z ledom. Pri zdravilih so ugotovili, da se kot dodatek k fizikalni terapiji pri zdravljenju PFPS pogosto uporabljajo nesteroidna protivnetna zdravila, ocenili pa so tudi učinek intraartikularnih in intramuskularnih injekcij glikoaminoglikanskega polisulfata na zdravljenje PFPS – ugotovili so, da uporaba teh ne vpliva na izid rehabilitacije. Poleg prej omenjene krepitve ŠSM naj bi bile za zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije bolnikov učinkovite vse vrste vadbe, ki so jih preučevali (vaje brez obremenitve, z obremenitvijo, izometrične in ekscentrične vaje), ni pa dokazano, kateri tip vadbe bi bil najboljši. Študije, ki so vključevale kombinacijo vaj, tapinga pogačice, ortopedskih pripomočkov in izobraževanje bolnikov, so dosegle kratkotrajni učinek na zdravljenje PFPS, zato so jih avtorji označili za premalo kakovostne.

Espí-López idr. (2017) so pregledali pet študij in primerjali dokaze, ki podpirajo učinkovitost različnih kombinacij manualne terapije z drugimi tehnikami fizikalne terapije, kot so krepitev, električna stimulacija, taping pogačice, aerobna vadba in vadbeni protokoli doma, za zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnosti oseb s PFPS. Študije so pokazale, da ima manualna terapija v kombinaciji s fizikalno terapijo določen učinek na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije, zlasti če se uporablja za celotno kinetično verigo oziroma se krepijo predvsem mišice kolka in kolena. Večji podatek na proksimalni stabilizaciji in zdravljenju celotne kinetične verige pri PFPS pa bo pripomogel k še občutnejšemu lajšanju

simptomov. Avtorji navajajo, da izolirana izvedba vaj za krepitev ŠSM pri osebah s PFPS poveča pritisk in silo na patelofemoralne strukture, zaradi česar lahko pride do draženja.

Jayaseelan idr. (2018) so pregledali 12 študij in ocenili učinke mobilizacije sklepov na bolečino in funkcijo pri osebah s PFPS. Ugotovili so, da izolirane sklepne mobilizacije ne bi smeli priporočiti osebam s PFPS, lahko pa jo uporabimo v kombinaciji z drugimi intervencijami, saj je povezana s kratkotrajnim lajšanjem bolečin in izboljšanjem funkcije. Pomembno vlogo ima lokacija mobilizacije, saj dokazi kažejo, da so mobilizacije kolena učinkovitejše od mobilizacij hrbtenice.

Razprava

Namen članka je bil na podlagi pregleda znanstvene literature določiti ustrezno preventivno vadbo za zmanjšanje tveganja za nastanek PFPS in ugotoviti učinkovitost vadbenih intervencij na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcionalnih sposobnosti pri osebah s PFPS.

Kooiker idr. (2014) navajajo, da vadba učinkoviteje vpliva na izboljšanje PFPS v primerjavi s prejetimi informacijami in nasveti. Za izboljšanje PFPS Kooiker idr. (2014) navajajo, da je treba izvajati izolirano krepitev ŠSM ali pa krepitev ŠSM v kombinaciji z drugimi intervencijami. Vadba je učinkovitejša tudi v primerjavi z uživanjem omega-3 in kalcija ter v primerjavi z mišično elektrostimulacijo (van der Heijden idr., 2015). Harvie idr. (2011) so s pregledom študij ocenili parametre vadbenih intervencij. Kot so ugotovili, je optimalno vaje izvajati v dveh do štirih serijah s po vsaj desetimi ponovitvami, in sicer vsaj šest tednov. Vaje se progresivno stopnjujejo, izvajamo pa jih petkrat na teden. O enakih parametrih priporočajo tudi Na idr. (2021). Večina študij je svetovala vadbo za krepitev mišic kolka ali kombinacijo vaj za krepitev kolka in kolena, saj sta omenjeni vadbi učinkovitejši kakor vadba za krepitev kolen (Manojlović idr., 2021; Na idr., 2021; Rogan idr., 2019; Scali idr., 2018; Thomson idr., 2016). Kombinacija vaj za krepitev kolkov in kolen v večji meri zmanjša bolečine v primerjavi z vadbo za kolena (Na idr., 2021; Nascimento idr., 2018). Podobne učinke ima tudi vadba za krepitev mišic kolkov (Manojlović idr., 2021; Scali idr., 2018). V skupini z vadbo za krepitev kolka so posamezniki po intervenciji bolj povečali moč odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka kot bolniki, ki so

izvajali vadbo za krepitev kolen (Manojlović idr., 2021; Na idr., 2021). Harvie idr. (2011) poleg vadbe za krepitev kolkov priporočajo tudi vadbo za izboljšanje gibljivosti spodnjega dela telesa, čeprav samo raztezanje ne pripomore k izboljšanju PFPS. Posamezniki, ki so izvajali vadbo za krepitev kolka in kolen, so občutili manj bolečin pri vzpenjanju po stopnicah v primerjavi s tistimi, ki so krepili le koleno (Santos idr., 2015). Osebe s PFPS imajo manjšo moč mišic kolka, z izometričnimi testi pa sta avtorja zaključila, da imajo tudi manjšo moč iztegovalk kolena (Meira in Brumitt, 2011). Bolgla in Bolling (2011) na podlagi pregleda literature podpirata vadbo za krepitev odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka, pomembna pa je tudi vadba za krepitev ŠSM. O uporabi drugih intervencij nista mogla dati priporočil zaradi nedoslednih dokazov. Enako vadbo priporočajo Alba-Martín idr. (2015), učinkovita pa je tudi kombinirana vadba za krepitev zunanjih rotatorjev in odmikalk kolka ter vadba za krepitev ŠSM. Med raztezniimi vajami se je kot najučinkovitejša tehnika izkazala metoda PNF (Alba-Martín idr., 2015).

Frye idr. (2012) so navedli, da so za izboljšanje PFPS učinkovite tako vaje OKV kot vaje ZKV. Avtorji priporočajo vadbo za krepitev ŠSM, odmikalk kolka, zadnjičnih mišic in rotatorjev kolka ter vaje za gibljivost. Intervencija proksimalne vadbe vpliva na kratkoročno in dolgoročno zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije pri osebah s PFPS (Lack idr., 2015; Peters in Tyson, 2013). Poleg tega omenjeni avtorji navajajo, da ima proksimalna vadba boljše učinke na PFPS kot izolirana vadba za krepitev ŠSM. K zmanjšanju bolečine in izboljšanju funkcije pri osebah s PFPS lahko pripomorejo tudi nekatere fizioterapevtske terapije. Bizzini idr. (2003) navajajo, da k izboljšanju PFPS pomagajo akupunktura, krepitev ŠSM, uporaba opornice in kombinacija vadbe s tapingom pogačice, vendar so intervencije premalo kakovostne. Espí-López idr. (2017) navajajo, da ima manualna terapija v kombinaciji z vadbo za krepitev kolka in kolen pozitiven učinek na zmanjšanje bolečine in izboljšanje funkcije, medtem ko Jayaseelan idr. (2018) poročajo, da izolirane sklepne mobilizacije ne smemo priporočiti osebam s PFPS, lahko pa jo uporabimo v kombinaciji z drugimi intervencijami, saj kratkoročno izboljša funkcijo in zmanjša bolečino pri osebah s PFPS.

K izboljšanju PFPS pripomorejo vse vrste vadbe, vendar ni dokazano, kateri tip vadbe bi bil najučinkovitejši. Trenutne študije

se usmerjajo k vadbi za krepitev kolkov ali kombinirani vadbi za krepitev kolkov in kolen. Zlasti pomembna je krepitev odmikalk in zunanjih rotatorjev kolka. Za preventivni program pred nastankom PFPS je pomembna redna telesna dejavnost s krepitevijo mišic kolka in kolen. Priporoča se izvajanje vadbe tri- do petkrat na teden, in sicer vsaj 8–10 vaj, izvajamo 2–4 serije s po vsaj 10 ponovitvami. Enake količine bi priporočili za zdravljenje PFPS, saj imajo ljudje z omenjenim sindromom pogosto šibke mišice kolka.

■ Zaključek

Vadba za krepitev kolka ter kombinirana vadba za krepitev kolkov in kolen dokazano zmanjšujeta bolečino in izboljšata funkcijo pri osebah s PFPS. Kot so pokazali rezultati, ni dovolj dokazov, da bi lahko določili najboljšo vadbo za zdravljenje PFPS, vendar je dokazano, da vsaka vadba za krepitev kolkov oz. kolkov in kolen izboljša bolečino v primerjavi s samo vadbo za kolena. Prav tako je prej omenjena vadba učinkovitejša od drugih intervencij, kot sta manualna terapija in nošenje opornic. Za zmanjšanje tveganja pred nastankom PFPS svetujemo progresivno vadbo za krepitev kolka in kolen, in sicer tri- do petkrat na teden, vključimo pa lahko tudi vadbo za gibljivost.

■ Literatura

- Alba-Martin, P., Gallego-Izquierdo, T., Plaza-Manzano, G., Romero-Franco, N., Núñez-Nagy, S. in Pecos-Martín, D. (2015). Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(7), 2387–2390. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2387>
- Ashnagar, Z., Hadian, M.-R., Sajjadi, E., Kajibafvala, M., Olyaei, G., Pashazadeh, F. in Rezasoltani, A. (2021). Quadriceps architecture in individuals with patellofemoral pain: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 25, 248–254. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.08.007>
- Barton, C. J., Lack, S., Malliaras, P. in Morrissey, D. (2013). Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 47(4), 207–214. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-090953>
- Bizzini, M., Childs, J. D., Piva, S. R. in Delitto, A. (2003). Systematic review of the quality of randomized controlled trials for patellofemoral pain syndrome. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(1), 4–20. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.14>
- Bolgla, L. A. in Boling, M. C. (2011). An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 112–125.
- Cook, C., Mabry, L., Reiman, M. P. in Hegedus, E. J. (2012). Best tests/clinical findings for screening and diagnosis of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Physiotherapy*, 98(2), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2011.09.001>
- Culvenor, A. G., van Middelkoop, M., Macri, E. M. in Crossley, K. M. (2020). Is patellofemoral pain preventable? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2020-102973. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102973>
- Dischiavi, S. L., Wright, A. A., Tarara, D. T. in Bleakley, C. M. (2021). Do exercises for patellofemoral pain reflect common injury mechanisms? A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(3), 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.09.001>
- Espí-López, G. V., Arnal-Gómez, A., Balasch-Bernat, M. in Inglés, M. (2017). Effectiveness of Manual Therapy Combined With Physical Therapy in Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review. *Journal of Chiropractic Medicine*, 16(2), 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.10.003>
- Frye, J. L., Ramey, L. N. in Hart, J. M. (2012). The effects of exercise on decreasing pain and increasing function in patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*, 4(3), 205–210. <https://doi.org/10.1177/1941738112441915>
- Harvie, D., O'Leary, T. in Kumar, S. (2011). A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 4, 383–392. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S24595>
- Jayaseelan, D. J., Scalzitti, D. A., Palmer, G., Immerman, A. in Courtney, C. A. (2018). The effects of joint mobilization on individuals with patellofemoral pain: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 32(6), 722–733. <https://doi.org/10.1177/0269215517753971>
- Kooiker, L., Van De Port, I. G. L., Weir, A. in Moen, M. H. (2014). Effects of physical therapist-guided quadriceps-strengthening exercises for the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(6), 391–402. B1. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4127>
- Lack, S., Barton, C., Sohan, O., Crossley, K. in Morrissey, D. (2015). Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1365–1376. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094723>
- Lankhorst, N. E., Bierma-Zeinstra, S. M. A. in van Middelkoop, M. (2012). Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(2), 81–94. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3803>
- Magalhães, E., Fukuda, T. Y., Sacramento, S. N., Forgas, A., Cohen, M. in Abdalla, R. J. (2010). A Comparison of Hip Strength Between Sedentary Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(10), 641–647. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3120>
- Manojlović, D., Kozinc, Ž. in Šarabon, N. (2021). Trunk, Hip and Knee Exercise Programs for Pain Relief, Functional Performance and Muscle Strength in Patellofemoral Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Pain Research*, 14, 1431–1449. <https://doi.org/10.2147/JPR.S301448>
- Meira, E. P. in Brumitt, J. (2011). Influence of the hip on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*, 3(5), 455–465. <https://doi.org/10.1177/1941738111415006>
- Na, Y., Han, C., Shi, Y., Zhu, Y., Ren, Y. in Liu, W. (2021). Is Isolated Hip Strengthening or Traditional Knee-Based Strengthening More Effective in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome? A Systematic Review With Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(7), 23259671211017504. <https://doi.org/10.1177/23259671211017503>
- Nascimento, L. R., Teixeira-Salmela, L. F., Souza, R. B. in Resende, R. A. (2018). Hip and Knee Strengthening Is More Effective Than Knee Strengthening Alone for Reducing Pain and Improving Activity in Individuals With Patellofemoral Pain: A Systematic Review With Meta-analysis. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(1), 19–31. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7365>
- Peters, J. S. J. in Tyson, N. L. (2013). Proximal exercises are effective in treating patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(5). Pridobljeno s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24175148/>
- Powers, C. M. (2003). The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(11), 639–646. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.639>
- Powers, C. M., Witvrouw, E., Davis, I. S. in Crossley, K. M. (2017). Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Re-

- treat, Manchester, UK: part 3. *British Journal of Sports Medicine*, 51(24), 1713–1723. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098717>
24. Prins, M. R. in van der Wurff, P. (2009). Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 55(1), 9–15. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(09\)70055-8](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(09)70055-8)
25. Rogan, S., Haehni, M., Luijckx, E., Dealer, J., Reuteler, S. in Taeymans, J. (2019). Effects of Hip Abductor Muscles Exercises on Pain and Function in Patients With Patellofemoral Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 3174–3187. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002658>
26. Saltychev, M., Dutton, R. A., Laimi, K., Beaupré, G. S., Virolainen, P. in Fredericson, M. (2018). Effectiveness of conservative treatment for patellofemoral pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 50(5), 393–401. <https://doi.org/10.2340/16501977-2295>
27. Santos, T. R. T., Oliveira, B. A., Ocarino, J. M., Holt, K. G. in Fonseca, S. T. (2015). Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(3), 167–176. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0089>
28. Scali, K., Roberts, J., McFarland, M., Marino, K. in Murray, L. (2018). Is multi-joint or single joint strengthening more effective in reducing pain and improving function in women with patellofemoral pain syndrome? A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(3), 321–334.
29. Smith, B. E., Selfe, J., Thacker, D., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., ... Logan, P. (2018). Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. *PloS One*, 13(1), e0190892. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190892>
30. Thomson, C., Krouwel, O., Kuisma, R. in Hebron, C. (2016). The outcome of hip exercise in patellofemoral pain: A systematic review. *Manual Therapy*, 26, 1–30. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.06.003>
31. van der Heijden, R. A., Lankhorst, N. E., van Linschoten, R., Bierma-Zeinstra, S. M. A. in van Middelkoop, M. (2015). Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD010387. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010387.pub2>
32. Wallis, J. A., Roddy, L., Bottrell, J., Parslow, S. in Taylor, N. F. (2021). A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines for Physical Therapist Management of Patellofemoral Pain. *Physical Therapy*, 101(3), pzab021. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab021>
33. Winters, M., Holden, S., Lura, C. B., Welton, N. J., Caldwell, D. M., Vicenzino, B. T., ... Rathleff, M. S. (2020). Comparative effectiveness of treatments for patellofemoral pain: a living systematic review with network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2020-102819. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102819>

Žiga Kozinc
Univerza na Primorskem
Fakulteta za vede o zdravju
Polje 42, 6310 Izola
ziga.kozinc@fvz.upr.si